



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11025467 A**(43) Date of publication of application: **29 . 01 . 99**

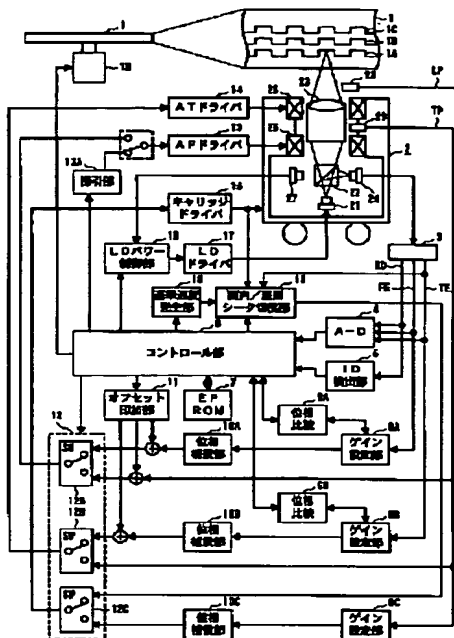
(51) Int. Cl. **G11B 7/085**
G11B 7/09
G11B 11/10

(21) Application number: **09176717**(71) Applicant: **NIKON CORP**(22) Date of filing: **02 . 07 . 97**(72) Inventor: **TANAKA TOSHIHISA****(54) INFORMATION RECORDING/REPRODUCING DEVICE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To subject recording layer to appropriate focus control or tracking control by setting an offset or a loop gain of a focus servo loop or tracking servo loop each individually on plural recording layers of a recording medium.

SOLUTION: Focus servo and tracking servo are made ON for each of the recording layers 1A-1C of a recording medium 1 by control of a control section 6. Next similarly the loop gains of gain setting sections 8A, 8B are varied, and the focus- and tracking offset of the offset impressing section 11 are stepwise varied. Using the results, phase comparison is made and, based on the judgement whether the maximum signal amplitude is obtained or not, focus gain, tracking gain, and focus offset, tracking offset are stored into EPROM 7. By conducting the gain setting and offset setting of a specified recording layer under the assumption that the stored values are optimum, appropriate control is made possible.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-25467

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl.⁸

G 1 1 B 7/085

7/09

11/10

識別記号

5 5 6

F I

G 1 1 B 7/085

7/09

11/10

A

B

5 5 6 A

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-176717

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月2日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 田中 稔久

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

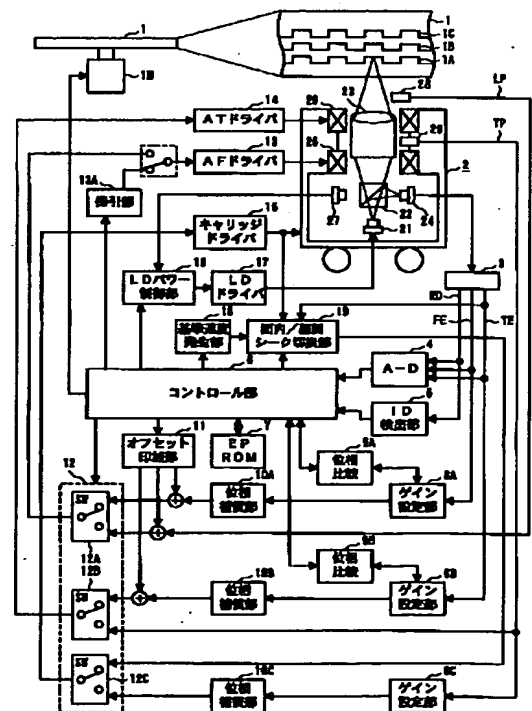
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 情報記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 多層記録媒体の各記録層にフォーカス制御およびトラッキング制御をかける。

【解決手段】 フォーカスループおよびトラッキングループの各サーボループのオフセットおよびゲインを各記録層ごとに設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の記録層を有するとともに、各記録層上に同心円状あるいは螺旋状に設けられた溝状の情報トラックが形成されたディスク形状の記録媒体に対して、情報の記録あるいは消去あるいは再生を行う情報記録再生装置において、

前記記録層に対して光ビームを照射する光ヘッドと、
前記光ビームを前記記録媒体に対してフォーカス方向に位置決めするフォーカシング移動手段と、
前記光ビームが照射されている情報トラックがいずれの記録層に属するかを検出する記録層検出手段と、
前記フォーカシング移動手段のサーボループのオフセットを各記録層ごとに設定する制御手段とを備えることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 2】 複数の記録層を有するとともに、各記録層上に同心円状あるいは螺旋状に設けられた溝状の情報トラックが形成されたディスク形状の記録媒体に対して、情報の記録あるいは消去あるいは再生を行う情報記録再生装置において、

前記記録層に対して光ビームを照射する光ヘッドと、
前記光ビームを前記記録媒体に対してフォーカス方向に位置決めするフォーカシング移動手段と、
前記光ビームが照射されている情報トラックがいずれの記録層に属するかを検出する記録層検出手段と、
前記フォーカシング移動手段のサーボループのゲインを各記録層ごとに設定する制御手段とを備えることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の情報記録再生装置において、

前記制御手段は、さらに前記フォーカシング移動手段のサーボループのオフセットを各記録層ごとに設定することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 4】 複数の記録層を有するとともに、各記録層上に同心円状あるいは螺旋状に設けられた溝状の情報トラックが形成されたディスク形状の記録媒体に対して、情報の記録あるいは消去あるいは再生を行う情報記録再生装置において、

前記記録層に対して光ビームを照射する光ヘッドと、
前記光ビームを前記記録媒体に対してトラッキング方向に位置決めするトラッキング移動手段と、
前記光ビームが照射されている情報トラックがいずれの記録層に属するかを検出する記録層検出手段と、
前記トラッキング移動手段のサーボループのオフセットを各記録層ごとに設定する制御手段とを備えることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 5】 複数の記録層を有するとともに、各記録層上に同心円状あるいは螺旋状に設けられた溝状の情報トラックが形成されたディスク形状の記録媒体に対して、情報の記録あるいは消去あるいは再生を行う情報記録再生装置において、

前記記録層に対して光ビームを照射する光ヘッドと、
前記光ビームを前記記録媒体に対してトラッキング方向に位置決めするトラッキング移動手段と、
前記光ビームが照射されている情報トラックがいずれの記録層に属するかを検出する記録層検出手段と、
前記トラッキング移動手段のサーボループのゲインを各記録層ごとに設定する制御手段とを備えることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 6】 請求項 5 記載の情報記録再生装置において、

前記制御手段は、さらに前記トラッキング移動手段のサーボループのオフセットを各記録層ごとに設定することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 7】 複数の記録層を有するとともに、各記録層上に同心円状あるいは螺旋状に設けられた溝状の情報トラックが形成されたディスク形状の記録媒体に対して、情報の記録あるいは消去あるいは再生を行う情報記録再生装置において、

前記記録層に対して光ビームを照射する光ヘッドと、
前記光ビームを前記記録媒体に対してフォーカス方向に位置決めするフォーカシング移動手段と、
前記光ビームを前記記録媒体に対してトラッキング方向に位置決めするトラッキング移動手段と、
前記光ビームが照射されている情報トラックがいずれの記録層に属するかを検出する記録層検出手段と、
前記フォーカシング移動手段および前記トラッキング移動手段の各サーボループのオフセットを各記録層ごとに設定する制御手段とを備えることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 8】 複数の記録層を有するとともに、各記録層上に同心円状あるいは螺旋状に設けられた溝状の情報トラックが形成されたディスク形状の記録媒体に対して、情報の記録あるいは消去あるいは再生を行う情報記録再生装置において、

前記記録層に対して光ビームを照射する光ヘッドと、
前記光ビームを前記記録媒体に対してフォーカス方向に位置決めするフォーカシング移動手段と、
前記光ビームを前記記録媒体に対してトラッキング方向に位置決めするトラッキング移動手段と、
前記光ビームが照射されている情報トラックがいずれの記録層に属するかを検出する記録層検出手段と、
前記フォーカシング移動手段および前記トラッキング移動手段の各サーボループのゲインを各記録層ごとに設定する制御手段とを備えることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 9】 請求項 8 記載の情報記録再生装置において、

前記制御手段は、さらに前記フォーカシング移動手段および前記トラッキング移動手段のサーボループのオフセットを各記録層ごとに設定することを特徴とする情報記

録再生装置。

【請求項 1 0】 請求項 1 または請求項 3 記載の情報記録再生装置において、
前記制御手段は、
任意の記録層上でフォーカスサーボをかけた状態でフォーカスサーボループへ印加するオフセットを変化させ、得られた再生信号の振幅に基づいて再生信号の振幅が最大となるオフセットを算出して前記サーボループのオフセットとして設定し、各記録層でのフォーカスサーボループのオフセットを算出して設定することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 1 1】 請求項 4 または請求項 6 記載の情報記録再生装置において、
前記制御手段は、
任意の記録層上でトラッキングサーボをかけた状態でトラッキングサーボループへ印加するオフセットを変化させ、得られた再生信号の振幅に基づいて再生信号の振幅が最大となるオフセットを算出して前記サーボループのオフセットとして設定し、各記録層でのトラッキングサーボループのオフセットを算出して設定することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 1 2】 請求項 7 または請求項 9 記載の情報記録再生装置において、
前記制御手段は、
任意の記録層上でフォーカスサーボおよびトラッキングサーボをかけた状態でフォーカスサーボループまたはトラッキングサーボループへ印加するオフセットを変化させ、得られた再生信号の振幅に基づいて再生信号の振幅が最大となるオフセットを算出して前記サーボループのオフセットとして設定し、各記録層でのフォーカスサーボおよびトラッキングサーボループのオフセットを算出して設定することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 1 3】 請求項 2 または請求項 3 記載の情報記録再生装置において、
前記制御手段は、
任意の記録層上でフォーカスサーボをかけた状態でフォーカスサーボループのループゲインを変化させて所定の位相差情報を検出し、所望の位相差情報が得られた場合のループゲインを前記サーボループのゲインとして設定し、各記録層でのフォーカスサーボループのゲインを設定することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 1 4】 請求項 5 または請求項 6 記載の情報記録再生装置において、
前記制御手段は、
任意の記録層上でトラッキングサーボをかけた状態でトラッキングサーボループのループゲインを変化させて所定の位相差情報を検出し、所望の位相差情報が得られた場合のループゲインを前記サーボループのゲインとして設定し、各記録層でのトラッキングサーボループのゲイ

ンを設定することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項 1 5】 請求項 8 または請求項 9 記載の情報記録再生装置において、
前記制御手段は、
任意の記録層上でフォーカスサーボおよびトラッキングサーボをかけた状態でフォーカスサーボループまたはトラッキングサーボループのループゲインを変化させて所定の位相差情報を検出し、所望の位相差情報が得られた場合のループゲインを前記サーボループのゲインとして設定し、各記録層でのフォーカスサーボおよびトラッキングサーボループのゲインを設定することを特徴とする情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光磁気ディスクまたは光ディスクなどの情報記録媒体に記録あるいは再生を行う情報記録再生装置に関し、特に記録層を複数有する多層記録媒体に対して記録あるいは再生を行う情報記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、光磁気ディスクなどの情報記録媒体の記憶容量を向上させるために様々な試みがなされている。特に、記録媒体を高データ密度化する技術として、記録層を多層化することが考えられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の情報記録再生装置では、光ビームを媒体垂直方向について位置決めするためのフォーカスサーボ、あるいは媒体半径方向について位置決めするためのトラッキングサーボが単層の記録媒体を制御対象としている。したがって、従来の情報記録再生装置では、多層記録媒体の各記録層に対するフォーカス制御あるいはトラッキング制御について考慮されていなかった。本発明はこのような課題を解決するためのものであり、多層記録媒体の各記録層にフォーカス制御あるいはトラッキング制御をかけることができる情報記録再生装置を提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明による情報記録再生装置は、記録層に対して光ビームを照射する光ヘッドと、光ビームを記録媒体に対してフォーカス方向に位置決めするフォーカシング移動手段と、光ビームが照射されている情報トラックがいずれの記録層に属するかを検出する記録層検出手段と、フォーカシング移動手段のサーボループのオフセットを各記録層ごとに設定する制御手段とを備えるものである。また、記録層に対して光ビームを照射する光ヘッドと、光ビームを記録媒体に対してフォーカス方向に位置決めするフォーカシング移動手段と、光ビームが照射されている情報トラックがいずれの記録層に属するか

を検出する記録層検出手段と、フォーカシング移動手段のサーボループのゲインを各記録層ごとに設定する制御手段とを備えるものである。したがって、フォーカシング移動手段のサーボループのオフセットまたはゲインが各記録層ごとに設定される。

【0005】また、記録層に対して光ビームを照射する光ヘッドと、光ビームを記録媒体に対してトラッキング方向に位置決めするトラッキング移動手段と、光ビームが照射されている情報トラックがいずれの記録層に属するかを検出する記録層検出手段と、トラッキング移動手段のサーボループのオフセットを各記録層ごとに設定する制御手段とを備えるものである。また、記録層に対して光ビームを照射する光ヘッドと、光ビームを記録媒体に対してトラッキング方向に位置決めするトラッキング移動手段と、光ビームが照射されている情報トラックがいずれの記録層に属するかを検出する記録層検出手段と、トラッキング移動手段のサーボループのゲインを各記録層ごとに設定する制御手段とを備えるものである。したがって、トラッキング移動手段のサーボループのオフセットまたはゲインが各記録層ごとに設定される。

【0006】また、制御手段は、任意の記録層上でフォーカスサーボをかけた状態でフォーカスサーボループへ印加するオフセットを変化させ、得られた再生信号の振幅に基づいて再生信号の振幅が最大となるオフセットを算出してサーボループのオフセットとして設定し、各記録層でのフォーカスサーボループのオフセットを算出して設定するようにしたものである。また、制御手段は、任意の記録層上でトラッキングサーボをかけた状態でトラッキングサーボループへ印加するオフセットを変化させ、得られた再生信号の振幅に基づいて再生信号の振幅が最大となるオフセットを算出してサーボループのオフセットとして設定し、各記録層でのトラッキングサーボループのオフセットを算出して設定するようにしたものである。

【0007】また、制御手段は、任意の記録層上でフォーカスサーボおよびトラッキングサーボをかけた状態でフォーカスサーボループまたはトラッキングサーボループへ印加するオフセットを変化させ、得られた再生信号の振幅に基づいて再生信号の振幅が最大となるオフセットを算出してサーボループのオフセットとして設定し、各記録層でのフォーカスサーボループおよびトラッキングサーボループのオフセットを算出して設定するようにしたものである。また、制御手段は、任意の記録層上でフォーカスサーボをかけた状態でフォーカスサーボループのループゲインを変化させて所定の位相差情報を検出し、所望の位相差情報が得られた場合のループゲインをサーボループのゲインとして設定し、各記録層でのフォーカスサーボループのゲインを設定するようにしたものである。

【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態である情報記録再生装置のブロック図である。同図において、2は記録媒体1の半径方向に移動可能なように配置された光ヘッドである。

【0009】光ヘッド2は、所定パワーの光ビーム（レーザ光）を出力する発光素子（半導体レーザ：LD）21、記録媒体1に反射光を検出する受光素子（PINフォトダイオード）24、発光素子21の出力を検出する受光素子（PINフォトダイオード）27、光ビームのフォーカスを制御するフォーカスアクチュエータ25、およびトラック位置を制御するトラックアクチュエータ26を有している。

【0010】記録媒体1には、複数の記録層ここでは2つの記録層1A～1Cが厚さ方向に重なるようにして形成されている。各記録層1A～1Cには、同心円状あるいは螺旋（スパイラル）状であって、記録媒体1の半径方向に交互にランドおよびグルーブからなるトラック溝が形成されている。

【0011】また、コントロール部6は、情報記録再生装置の各部を制御するCPU（制御手段）であり、各種演算処理機能を有している。EP-ROM7は、不揮発性のメモリであり、コントロール部6の制御動作に必要な情報を記憶する。

【0012】特に、EP-ROM7には、記録、消去あるいは再生動作時に用いられる光ビームの最適パワーを示す情報が記憶される。これら情報は、パワーマップと呼ばれ、本発明では、記録媒体1の各記録層ごとに、各半径位置の情報トラックに対応して、記録、消去あるいは再生動作時に用いられる光ビームの最適パワーを示す情報が記憶される。

【0013】光ヘッド2の発光素子21から分光器（偏光ビームスプリッタ）22を介して記録媒体1に照射された光ビームは、所定の記録層上のランドまたはグルーブに光ビームスポットを形成する。ここで反射された反射光は、分光器22を介して受光部が複数（例えば4分割）に分割されている受光素子24で受光され、それぞれの受光信号が信号生成部3に出力される。

【0014】信号生成部3では、これら受光信号に基づいて光ビームとトラックとの位置的誤差を示すトラッキングエラー信号TE、焦点誤差を示すフォーカスエラー信号FEなどの各種サーボ信号を生成する。さらに信号生成部3では、トラックに記録されている情報を示す再生信号RDを生成する。

【0015】フォーカスエラー信号FEは、S字曲線と呼ばれる形状の信号であり、トラッキングエラー信号TEはトラックの1ピッチ分に相当する正弦波状の信号である。なお、トラッキングエラー信号TEは、分割された各受光部の受光信号の差として検出される。

【0016】これに対し、トラッキングエラー信号は各

受光信号の和となり、トラッキングエラー信号TEとは位相が90°ずれている。また、再生信号RDには、記録媒体1のプリフォーマット部から得られる信号とユーザによって書き込まれるデータ部から得られる信号がある。

【0017】ID検出部5は、この再生信号RDから記録媒体1のプリフォーマット部に書かれたIDアドレスを認識する。このIDアドレスには、層番号、トラックナンバー、セクタナンバーなどが含まれており、これにより記録媒体1上のレーザスポット追従位置がコントロール部6に通知される。

【0018】なお、記録媒体1のフォーマットによっては層番号が直接書き込まれていない場合（例えば、トラックナンバー、セクタナンバーなどが各記録層にわたって連番で割り当てられている場合）も有り得る。しかし、レーザスポットが記録媒体1のいずれの記録層に追従しているかをIDアドレスとフォーマットに基づいて認識すれば、層番号を求めることができる。

【0019】フォーカスアクチュエータ25とともにフォーカシング移動手段を構成する対物レンズ23の媒体垂直（厚さ）方向における位置は、対物レンズフォーカス位置センサ28によって検出され、対物レンズフォーカス位置信号LPとして出力される。この信号LPは、対物レンズ23の移動にしたがって、単調に増加または減少する。

【0020】対物レンズフォーカス位置センサ28は、フォーカスエラー検出と比べて検出感度が低く、検出範囲が広い。このセンサ28から出力される対物レンズフォーカス位置信号LPは、フルスケールが対物レンズ23の動作範囲幅1~2mmに相当する制御勾配を持つセンサ信号である。

【0021】一方、対物レンズ23の媒体半径方向における位置は、対物レンズトラック位置センサ29によって検出され、対物レンズトラック位置信号TPが出力される。この信号TPは、対物レンズ23の移動にしたがって単調に増加または減少する。

【0022】なお、これら再生信号RD、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE、および対物レンズフォーカス位置信号LPは、A-D変換部4により検出され、装置全体を制御するコントロール部6に対してデジタル情報として出力される。これにより、コントロール部6は、各記録層上の各半径位置のトラックにおける光ビームの最適記録/消去パワーを選択し、あるいは各サーボループのゲイン調整やオフセット調整を行う。

【0023】次に、各サーボループのうちフォーカスサーボループについて説明する。記録媒体1の所定記録層に光ビームスポットをシークおよび合照させるフォーカスサーボループは、ゲイン設定部8A、位相補償部10A、シーク/追従切換部12のスイッチ12A、AFド

ライバ13およびフォーカスアクチュエータ25から構成される。

【0024】フォーカスエラー信号FEは、ゲイン設定部8Aおよび位相補償部10Aによって最適ゲインに設定される。オフセット印加部12は、記録媒体1の目標とする記録層にレーザスポットを追従させる追従制御動作（フォーカシング動作）を行うために、位相補償部10Aから出力されたフォーカスエラー信号FEにオフセット値を印加して、制御の目標値を変化させる。

【0025】また、所望の記録層にレーザスポットを移動させる層間シーク動作を行うために、対物レンズフォーカス位置信号LPにオフセット値を印加して、制御の目標値を変化させる。なお、フォーカスエラー信号FEおよび対物レンズフォーカス位置信号LPに加えるオフセット値の分解能としては、それぞれ対物レンズ23の移動量が0.01μm程度、1μm程度となる電圧刻みがあればよい。

【0026】オフセット値が印加されたこれら信号は、シーク/追従切換部12のスイッチ（SW）12Aに入力される。シーク/追従切換部12のスイッチ12Aは、コントロール部6からの指示に応じて、各サーボループの信号を切り換えることにより、層間シーク動作と追従制御動作との切り換えを行う。

【0027】この場合、層間シーク動作時にはスイッチ12Aによりレンズフォーカス位置信号LPが選択され、また追従動作時にはフォーカスエラー信号FEが選択され、それぞれAFドライバ13へ出力される。これにより、AFドライバ13からフォーカスアクチュエータ25に駆動電流が供給されて対物レンズ23が媒体垂直方向に駆動され、光ビームスポットが所望の記録層に層間シークされ、あるいは追従制御される。

【0028】なお、AFドライバ13の前段には、対物レンズ23を媒体垂直方向に掃引動作させる掃引部13Aと、これを切換接続するスイッチ（SW）13Bが設けられている。これにより、装置立ち上げ時のフォーカス引き込みが行われる。

【0029】次に、トラッキングサーボループについて説明する。記録媒体1の所定トラックに光ビームスポットをシークおよび追従させるトラッキングサーボループは、ゲイン設定部8B、位相補償部10B、シーク/追従切換部12のスイッチ12B、ATドライバ14およびトラッキングアクチュエータ26から構成されている。

【0030】トラックエラー信号TEは、ゲイン設定部8Bおよび位相補償部10Bによって最適ゲインに設定される。オフセット印加部12は、記録媒体1の目標とする記録層にレーザスポットを追従させる追従制御動作（トラッキング動作）を行うために、位相補償部10Aから出力されたトラックエラー信号TEにオフセット値を印加して、制御の目標値を変化させる。

【0031】なお、トラックエラー信号TEに加えるオフセット値の分解能としては、対物レンズ23の移動量が0.01 μ m程度となる電圧刻みがあればよい。オフセット値が印加された信号TE、および対物レンズトラック位置センサ29からの対物レンズトラック位置信号TPは、シーク／追従切換部12のスイッチ12Bに入力される。

【0032】シーク／追従切換部12のスイッチ12Bは、コントロール部6からの指示に応じて、各サーボループの信号を切り換えることにより、面内シーク動作と追従制御動作との切り換えを行う。この場合、面内シーク動作時にはスイッチ12Aにより対物レンズトラック位置信号TPが選択される。

【0033】また追従動作時にはトラックエラー信号TEが選択され、それぞれATドライバ14へ出力される。これにより、ATドライバ14からトラックアクチュエータ26に駆動電流が供給されて、対物レンズ23が媒体半径方向に駆動され、光ビームスポットが所望のトラックに面内シークされ、あるいは追従制御される。

【0034】次に、キャリッジサーボループについて説明する。光ヘッド2を媒体半径方向に位置決めするキャリッジを制御するキャリッジサーボループは、ゲイン設定部8C、位相補償部10C、面内／層間シーク切換部19、基準速度部18、シーク／追従切換部12のスイッチ12C、キャリッジドライバ15から構成される。

【0035】対物レンズトラック位置センサ29から出力された対物レンズトラック位置信号TPは、ゲイン設定部8Cおよび位相補償部10Cによって最適ゲインに設定される。位相補償部10Cからの信号TP、および面内／層間シーク切換部19からの制御信号は、シーク／追従切換部12のスイッチ12Cに入力される。

【0036】シーク／追従切換部12のスイッチ12Cは、コントロール部6からの指示に応じて、各サーボループの信号を切り換える。これにより、面内／層間シークを同時に行う面内／層間シーク動作と、対物レンズ23の媒体半径方向の位置がキャリッジドライバ15にフィードバックされる、いわゆるダブルサーボ制御動作との切り換えを行う。

【0037】この場合、面内／層間シーク動作時には、スイッチ12Aにより面内／層間シーク切換部19からの制御信号が選択される。またダブルサーボ制御動作時には、位相補償部10Cからの対物レンズトラック位置信号TPが選択され、それぞれキャリッジドライバ15へ出力される。

【0038】これにより、キャリッジドライバ15からキャリッジ（図示せず）に駆動電流が供給されて、光ヘッド2の対物レンズ23が媒体半径方向に駆動される。そして、光ビームスポットが所望のトラックに面内シークされ、あるいは追従制御される。

【0039】なお、面内／層間シーク切換部19は、層間シークと面内シークを同時に行う場合、キャリッジの移動に応じてキャリッジドライバ15の出力に生じる逆起電圧に基づいてキャリッジの速度を検出する。そして、基準速度発生部18から出力される基準速度とキャリッジ速度との差を、制御信号としてシーク／追従切換部12に出力する。

【0040】このとき、コントロール部6は、先に算出した媒体半径方向の移動量からキャリッジの移動速度を決定し、この移動速度を示す基準速度信号を基準速度部27から出力させる。こうして、所望の速度でキャリッジが移動するように制御が行われる。また、面内／層間シーク切換部19は、キャリッジドライバ15の出力に生じる逆起電圧の積算を、常時、行うことにより、キャリッジの位置を得ている。

【0041】コントロール部6は、面内／層間シーク切換部19で得られた位置情報を基に媒体半径方向の現在位置を推定して、それに応じて基準速度発生部18からの基準速度を逐次変更する（例えば、目標位置に近づいたら減速するなど）。以上のようにして、レーザスポットを媒体垂直方向に移動させる層間シークと媒体半径方向に移動させる面内シークとが同時に行われる。

【0042】これにより、光ヘッド2を媒体半径方向に位置決めするキャリッジ（図示せず）にキャリッジドライバ15から駆動電流が供給され、キャリッジが媒体半径方向に駆動される。以上のように、対物レンズ23、トラックアクチュエータ26およびキャリッジは、トラック移動手段として機能する。

【0043】このようにして、記録媒体1の所望の記録層の所望のトラックに光ビームスポットがシークされ追従制御され、そのスポット位置に最適なパワーの光ビームが出力される。16はコントロール部6からの指示、または発光素子21の出力を検出する受光素子27からのLDパワーモニタ信号に基づいてLDドライバ17を制御することにより、発光素子21から所望のパワーの光ビームを出力させるLDパワー制御部である。

【0044】コントロール部6は、前述したアドレス情報に基づいて光ビームが照射されている層番号および半径位置を算出し、その層番号および半径位置に応じて予めEPROM14に格納されている光ビームのパワー値を読み出してLDパワー制御部15に指示する。これにより、記録媒体1の記録層および半径位置に応じた適切なパワーの光ビームが出力される。

【0045】なお、このパワー制御は、記録／消去／再生動作によってもそれぞれ適切な値に切り換えられる。また、コントロール部6は、記録媒体1が装填された場合、あるいは必要に応じて、記録媒体1の所定記録層および所定半径位置において、情報トラックに試し書き動作を行い、その再生信号を検査することによって、各記録層および半径位置での記録動作に最適な記録、消去ま

たは再生条件を選択する。

【0046】次に、図3～5を参照して、本発明の動作として、記録層を3層備えた情報記録媒体1における層間移動（フォーカスジャンプ）動作を例に説明する。図3はフォーカスゲイン設定動作を示すフローチャート、図4はトラッキングゲイン設定動作を示すフローチャート、図5はオフセット調整動作を示すフローチャートである。

【動作1】情報記録再生装置のコントロール部6は、記録媒体1が装置内部に装填されると、その記録媒体1が多層記録媒体であることを認識する。

【0047】この認識は、記録媒体1のカートリッジに設けられた検出穴やバーコードを読み取ったり、記録媒体1の第1層に記録されたインフォメーションエリアの情報を読み取ったりすることで行われる。ここでは、光ヘッド2から1番近い記録層を第1層1Aとするが、1番遠い層1Cを第1層としてもよいことは言うまでもない。

【0048】【動作2】次に、情報記録再生装置は、スピンドルモータ28によって記録媒体1を回転させるとともに、キャリッジによって光ヘッド2を記録媒体1の半径方向へ移動させる。光ヘッド2の移動先は、キャリッジとスピンドルモータ1Mの取付ベースに対してあらかじめ決まった位置に配設されたホトインタラプタなどの位置検出器で中周位置で位置制御をかける。

【0049】【動作3】次いで、コントロール部6は、半導体レーザ21をLDドライバ17によって発光させ、対物レンズ23を通してレーザスポットを媒体面に照射させる。このとき、スイッチ13Bは、掃引部13Aの出力を選択しており（フォーカスサーボはオフ状態）、掃引部13Aは、あらかじめ決められた駆動パターンにしたがってAFドライバ13に電圧値を供給する。これにより、フォーカスアクチュエータ25に電流が供給され、対物レンズ23がフォーカス方向に駆動される。

【0050】このようにして、対物レンズ23をフォーカス方向に掃引すると、図2に示すような、記録媒体1の各記録層1A～1Cにそれぞれ対応した3つのS字曲線S1～S3を有するフォーカスエラー信号FEが得られる。図2はフォーカスエラー信号の取り込みを示す説明図である。図2（b）は、図2（a）の信号FEが得られるときの対物レンズ位置信号LPの様子を示している。この信号LPは、対物レンズ23の移動にしたがって単調に増加する。

【0051】なお、図2（a）、図2（b）における横軸は、対物レンズ23と記録媒体1の距離を表し、右方向へ行くほど対物レンズ23が媒体1に近づくものとする。図2（a）のフォーカスエラー信号FEをしきい値Ecによって2値化すると、図2（c）に示すような2値化信号が得られる。A-D変換部4は、この2値化信

号のタイミングで対物レンズ位置信号LPをサンプルホールドしてディジタル値として取り込む。

【0052】これにより、記録媒体1の3つの記録層1A～1Cにそれぞれ対応した対物レンズ位置信号LPの3つの値E1～E3を得ることができる。これらの電圧E1～E3は、コントロール部6を介してEPROM7に記憶される。なお、E1～E3の取り込みは、対物レンズ23の掃引を複数回繰り返して、複数のデータの平均値として記憶してもよい。

【0053】【動作4】次に、記録媒体1の第1の記録層31へのフォーカス引き込みを行う。このシーケンスは通常の単層記録媒体のフォーカス引き込みと同様である。つまり、全光量信号のレベルをモニタして記録面近傍にピントが合いそうになったとき（図2（a）に示すフォーカスエラー信号FEの制御点CP1の近傍）、スイッチ13Bを掃引部13Aからシーク／追従切換部12側に切り換えてフォーカスサーボをオン状態にする。

【0054】その後、記録層1Aのトラックから得られるトラックエラー信号TEを用いてトラッキング制御をかける。また、トラックエラー信号TEの低域周波数成分を用いてキャリッジを駆動するダブルサーボ制御も併せて行う。以上の制御状態がそろって追従状態となる（ステップ31、41、51）。

【0055】【動作5】次に、CPUは、フォーカスゲイン設定動作として、まずフォーカスサーボループに位相比較型ゲイン設定部9Aを作動させる。位相比較型ゲイン設定部9Aは、位相補償部10Aの出力に位相比較型ゲイン設定部9Aから単一周波数（設定すべきクロスオーバー周波数）の正弦波出力信号を加える機能、加算直前のサーボループ信号をゲイン設定部8Aから取り込み正弦波出力信号との位相比較を行う機能、および両信号の位相差が適切な角度（例えば、装置の経験的な値として65度～70度）になるようにループゲインの設定値をコントロール部6に送信する機能を有している。

【0056】コントロール部6は、この位相比較型ゲイン設定部9Aからの情報に基づいてゲイン設定部8Aのループゲインを変化させる（ステップ32）。所定の位相差になったのを確認できたら（ステップ33：YES）、そのときのゲインを、現在追従している記録層のフォーカスゲインとして記憶する（ステップ34）。

【0057】次に、コントロール部6は、トラッキングゲイン設定動作として、まずトラッキングサーボループに位相比較型ゲイン設定部9Bを作動させる。位相比較型ゲイン設定部9Bは、位相補償部10Bの出力に位相比較型ゲイン設定部9Bから単一周波数（設定すべきクロスオーバー周波数）の正弦波出力信号を加える機能、加算直前のサーボループ信号をゲイン設定部8Bから取り込み正弦波出力信号と位相比較を行う機能、および両信号の位相差が適切な角度（例えば、装置の経験的な値として65度～70度）になるようにループゲインの設定値を

コントロール部 6 に送信する機能を有している。

【0058】コントロール部 6 は、この位相比較型ゲイン設定部 9 B からの情報によりゲイン設定部 8 B のゲインをコントロールする（ステップ 4 2）。所定の位相差になったのを確認できたら（ステップ 4 3：YES）、そのときのゲインを、現在追従している記録層のトラッキングゲインとして記憶する（ステップ 4 4）。

【0059】〔動作 6〕次に、コントロール部 6 は、オフセット調整動作として、まずオフセット印加部 1 1 のオフセットレベルを段階的に切り換えて、記録媒体 1 に書かれている再生信号の振幅をとらえる（ステップ 5 2）。この再生信号は、既存の ID 部の信号でも、データ部に前もって書かれた信号でも構わない。

【0060】そして、そのオフセットレベルで得られた再生信号の振幅が最大であるか否かを判断する（ステップ 5 3）。再生信号振幅は、最適フォーカス点をピークとしてデフォーカスを生じると放物線状に振幅が低下するので、再生信号最大のオフセット量を見いだすためには、例えば以下のような方法がある。

【0061】①オフセット量と再生信号振幅の関数として回帰曲線を用い再生信号最大のオフセット量を算出する。（2次回帰、4次回帰など）

②再生信号振幅最大と推定される振幅最大量からの振幅低下の割合が一定である 2 カ所のオフセット量の平均値をもって再生信号振幅最大のオフセット量とする。

【0062】③再生信号振幅最大と推定される振幅最大量からの振幅低下の割合が一定である 2 カ所のオフセット量の範囲で再生信号振幅量の積分を行い、その重心点を再生信号振幅最大のオフセット量とする。

このようにして、上記いずれかの方法を用いて最大信号振幅が検出され（ステップ 5 3：YES）、得られたフォーカスオフセット量は、EP-ROM に記憶され（ステップ 5 4）、最適オフセットとしてフォーカスサーボループに印加される。

【0063】次に、トラックオフセット印加部のオフセットレベルを段階的に切り換えて、記録媒体 1 に書かれている再生信号の振幅をとらえる（ステップ 5 5）。そして、そのオフセットレベルで得られた再生信号の振幅が最大であるか否かを判断する（ステップ 5 6）。

【0064】再生信号は最適トラック点をピークとしてデトラックを生じると放物線状に振幅が低下するのでフォーカスの場合と同様に、上記①～③のいずれかの方法を用いて再生信号振幅最大のオフセット量を算出することができる。このトラッキングオフセット量は EP-ROM に記憶され（ステップ 5 7）、最適オフセットとしてトラッキングサーボループに印加される。

【0065】〔動作 7〕このようにして、所定の記録層に対するゲイン設定およびオフセット設定を行った後、残りの他の記録層への層間シークを行い、上記の動作 5 および動作 6 を繰り返し実施する。すべての記録層に対

するゲイン設定およびオフセット設定を行った後、一連の処理を終了する。

【0066】なお、以上の説明において、ゲイン可変部、位相補償部、位相比較型ゲイン設定部、掃引部などのハードウェア部分は、DSP を用いて機能実現しても構わない。また、ディスク内の層毎のサーボ信号にばらつきが少ない場合、あるいは、ばらつきが少ないことを検知した場合、ゲインやオフセットは多層の中のいずれか 1 層を代表値として、固定値としても構わない。

【0067】また、以上の説明において、フォーカスサーボループおよびトラッキングサーボループの、オフセットおよびループゲインをそれぞれ設定する場合について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、必要に応じて、フォーカスサーボループあるいはトラッキングサーボループのいずれか一方のサーボループでだけ、オフセットおよびループゲインを設定するようにしてもよい。また、必要に応じて、両方あるいは任意のサーボループにおいて、オフセットまたはループゲインのいずれか一方だけ設定するようにしてもよい。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、記録媒体に設けられた複数の記録層について、それぞれ個別にフォーカスサーボループあるいはトラッキングサーボループにおいて、そのオフセットあるいはループゲインをそれぞれ設定するようにしたものである。したがって、多層記録媒体の各記録層に適切なフォーカス制御あるいはトラッキング制御をかけることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態による情報記録再生装置のブロック図である。

【図 2】 フォーカスエラー信号の取り込みを示す説明図である。

【図 3】 フォーカスゲイン設定動作を示すフローチャートである。

【図 4】 トラッキングゲイン設定動作を示すフローチャートである。

【図 5】 オフセット調整動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

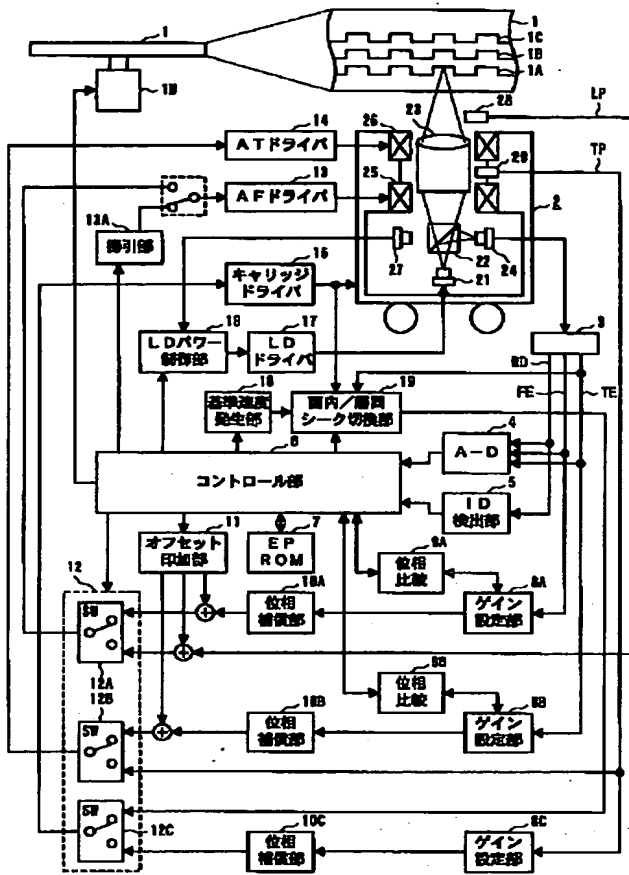
1…記録媒体、1 A～1 C…記録層、2…光ヘッド、2 1…発光素子、2 2…分光器、2 4、2 7…受光素子、2 5…フォーカスアクチュエータ、2 6…トラッキングアクチュエータ、2 8…対物レンズフォーカス位置センサ、2 9…対物レンズトラック位置センサ、3…信号生成部、4…A-D 変換部、5…ID 検出部、6…コントロール部、7…EP-ROM、8 A～8 C…ゲイン設定部、9 A、9 B 位相比較型ゲイン設定部、1 0 A～1 0 C…位相補償部、1 1…オフセット印加部、1 2…シーク／追従切替部、1 3…AF ドライバ、1 4…AT ドライバ、1 5…キャリッジドライバ、1 6…LD パワー制

15

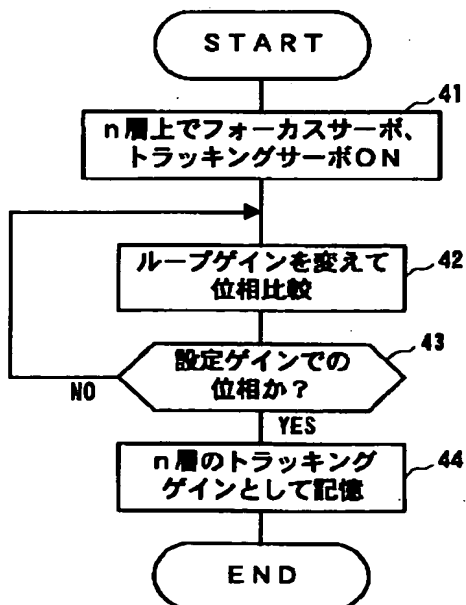
16

御部、17…LDドライバ、18…基準速度発生部、1* * 9…面内/層間シーク切換部。

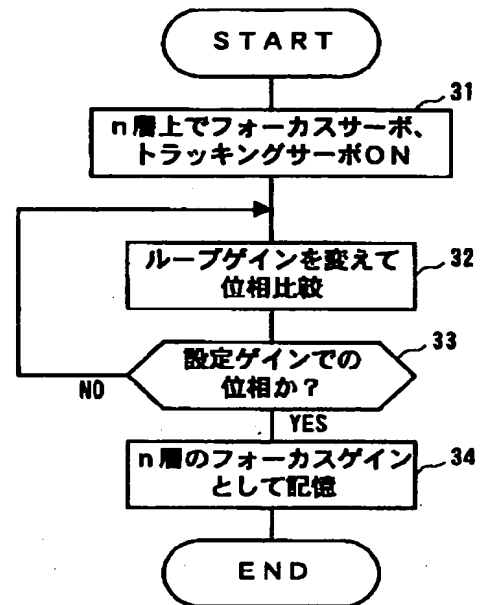
【図1】



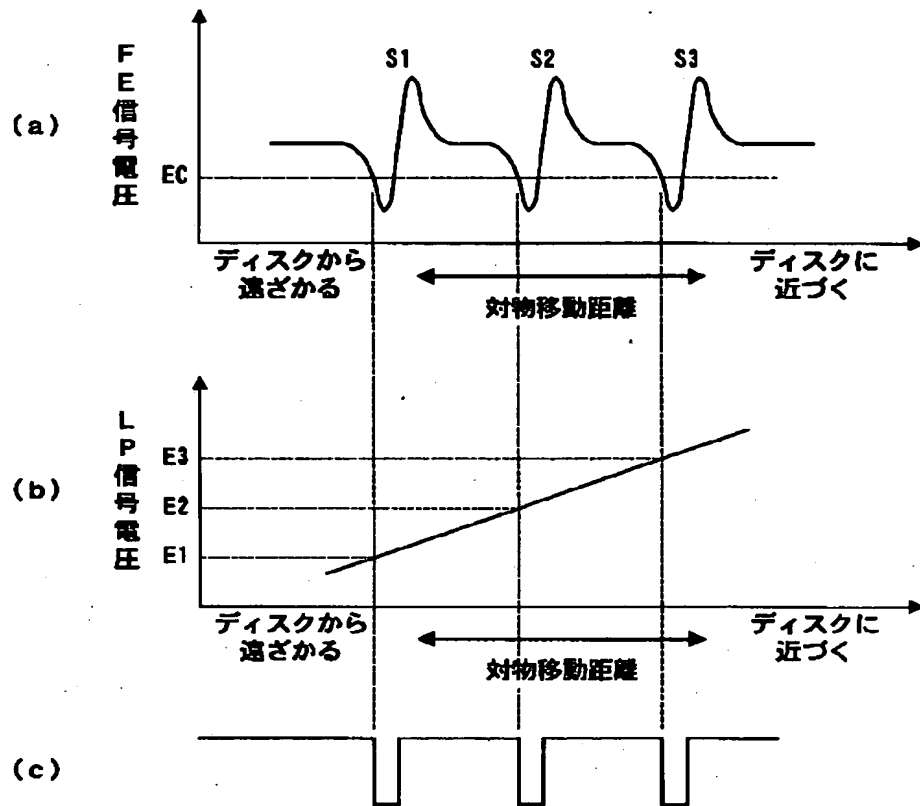
【図4】



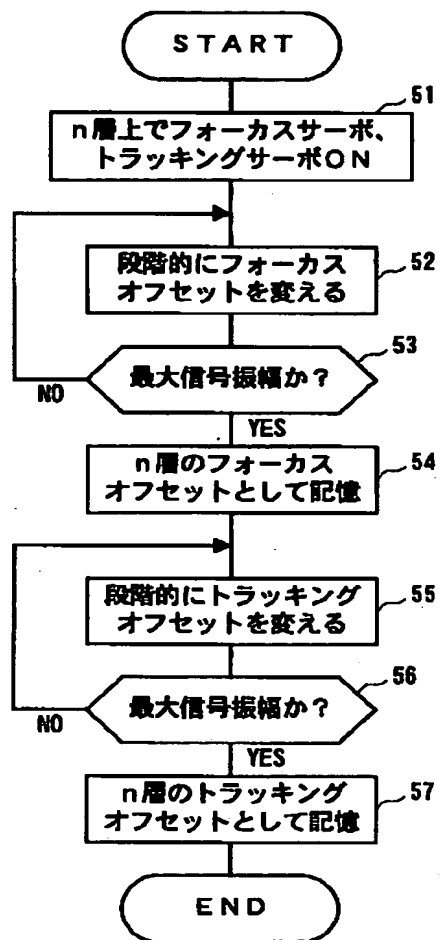
【図3】



【図2】



【図 5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.